



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101785674 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200910312636. 9

(22) 申请日 2009. 12. 30

(73) 专利权人 绵阳美科电子设备有限责任公司

地址 621000 四川省绵阳市科创园区创业大道中段 238 号

(72) 发明人 邓国勤

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理

有限公司 51214

代理人 詹永斌 吴彦峰

(51) Int. Cl.

A61B 5/107(2006. 01)

A61B 8/00(2006. 01)

审查员 沈研研

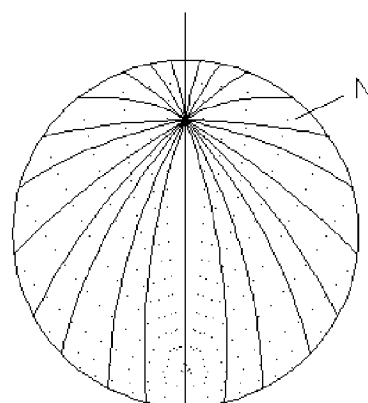
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

新型膀胱扫描仪及其检测方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种新型膀胱扫描仪及其检测方法,涉及一种扫描仪及其检测方法。目的是提供一种能精确测量膀胱内容积的膀胱扫描仪及其检测方法。技术方案是:通过超声探头,模拟信号处理器,显示器,中央控制系统以及驱动装置,对膀胱内进行超声扫描并通过中央控制系统进行信号重建,将膀胱分隔为多个切面并将切面分隔扫描,形成多个等厚度的切片,再通过积分法对各个切片的面积和体积进行计算,从而得到膀胱内容积的精确数据。本发明主要应用于超声检测膀胱内尿液量。



1. 新型膀胱扫描仪,包括发射和接受超声波信号的超声探头;对超声探头探测到的超声波信号进行数字信号转换的信号处理器;

对信号处理器传输的超声波信号进行图像处理并将处理结果输出到显示器且控制整个设备运行的中央控制系统;

控制超声探头进行多方向旋转对物体进行超声检测的驱动电机;

其特征在于所述超声探头在驱动电机的驱动下,可以对膀胱进行超声波断层扫描,得到扫描切面所切过的膀胱壁的完整信息,并将信息传输到中央控制系统,所述超声探头在驱动电机的驱动下,对膀胱进行超声波断层扫描,先以穿过膀胱的一条线为轴心线进行连续旋转的超声波扫描,形成多个切面并得到整个膀胱壁的信息,然后以垂直于轴心线的切面对膀胱壁进行等厚度的切片扫描,形成多个等厚度的切片,此时中央控制系统根据得到的超声波信息对每个切片进行处理,计算出各个切片的体积从而得到整个膀胱内的体积。

2. 根据权利要求1所述的新型膀胱扫描仪,其特征在于所述探头包括一个发射和接收超声波信号的换能器(1),以及通过连接电缆(2)和换能器(1)连接的控制印制板(3),其中连接电缆(2)的形状为弹簧游丝状结构。

3. 根据权利要求2所述的新型膀胱扫描仪的检测方法,其特征在于包括下列步骤:

a、由中央控制系统控制,驱动电机驱动探头对膀胱进行扫描;

b、先以穿过膀胱的一条线为轴心线,围绕轴心线旋转连续的进行超声波扫描,形成多个切面并得到整个膀胱壁的信息,并由信号处理器将信号转换后由中央控制系统将信号重建,得到精确的膀胱壁信息;

c、以垂直于轴心线的切面扫描方式进行等厚度的超声波扫描,将步骤b中的各个切面切割成等厚度的多个切片;

d、对从上述步骤中得到的切片进行信息处理,得到各个切片的精确信息,此时各个切片为拟扇形结构,计算出各个切片的面积后,乘以厚度即得到各个切片所在层面的体积,各体积相加从而得出整个膀胱内物体的体积。

4. 根据权利要求3所述的新型膀胱扫描仪的检测方法,其特征在于所述步骤d中,各个切片为拟扇形结构,靠外沿的相邻两点P2和P3与中心轴心线上的一点P1一起形成一个拟扇形结构,譬如采用12次切割将整个膀胱均匀分隔为24个扫描切瓣,则其面积计算方式如下:如果相邻两点P2、P3极坐标分别为:

$(r_i, 0)$  和  $(r_{i+1}, \frac{\pi}{12})$ , 那么P1、P2、P3拟扇形面积为:

$$S_i = \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{12} \sum_{i=0}^{23} r_i \cdot r_{i+1}$$

将扫描所得的各个切片的面积相加,乘以切片的厚度,则得到各个切面的体积,进而得到整个膀胱或是膀胱内物体的体积。

## 新型膀胱扫描仪及其检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波扫描仪及其使用方法,特别是涉及一种用于膀胱扫描的新型膀胱扫描仪及其检测方法。

### 背景技术

[0002] 人体膀胱为锥体形囊状肌性器官,位于小骨盆 <http://baike.baidu.com/view/63296.htm> 腔的前部器,空虚时膀胱呈锥体形,充满时形状变为卵圆形,是很异形的状态,不是规则的椭圆或近似椭圆。现在市场中产品采用的“近似椭球”法,是测量出膀胱的两个切面上的三个径  $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ ,采用公式  $V = k \cdot (d_1 \times d_2 \times d_3)$  计算出体积,  $k$  为常数,由经验值确定。采用椭圆法计算容积带来的误差大,特别是对于膀胱等形状不规则且形状变化比较大的物体来说,其检测和计算结果的误差很可能会给使用者带来严重的后果。也就是说,现有技术当中的膀胱检测仪和其检测方法的测量结果与实际膀胱内尿液容量有较大的偏差,其测量的准确性、测量的精确度、测量的可重复性需要改进。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种新型膀胱扫描仪及其检测方法,能有效提高检测的可靠性和设备的使用寿命,克服现有技术中检测误差大的缺点,提高了不规则异形体的体积检测精度,特别是人体膀胱内尿液体积检测的精确性得到大幅提高。

[0004] 本发明的目的是通过下列技术方案实现的:新型膀胱扫描仪,包括发射和接受超声波信号的超声探头;对超声探头探测到的超声波信号进行数字信号转换的信号处理器;

[0005] 对信号处理器传输的超声波信号进行图像处理并将处理结果输出到显示器且控制整个设备运行的中央控制系统;

[0006] 控制超声探头进行多方向旋转对物体进行超声检测的驱动电机;

[0007] 所述超声探头在驱动电机的驱动下,可以对膀胱进行超声波断层扫描,得到扫描切面所切过的膀胱壁的完整信息,并将信息传输到中央控制系统。

[0008] 上述新型膀胱扫描仪中,所述超声探头在驱动电机的驱动下,对膀胱进行超声波断层扫描,先以穿过膀胱的一条线为轴心线进行连续旋转的超声波扫描,形成多个切面并得到整个膀胱壁的信息,然后以垂直于轴心线的切面对膀胱壁进行等厚度的切片扫描,形成多个等厚度的切片,此时中央控制系统根据得到的超声波信息对每个切片进行处理,计算出各个切片的体积从而得到整个膀胱内的体积。

[0009] 上述新型膀胱扫描仪中,所述探头包括一个发射和接收超声波信号的换能器,以及通过连接电缆和换能器连接的控制印制板,其中连接电缆的形状为弹簧游丝状结构。

[0010] 新型膀胱扫描仪的检测方法,包括下列步骤:

[0011] a、由中央控制系统控制,驱动电机驱动探头对膀胱进行扫描;

[0012] b、先以穿过膀胱的一条线为轴心线,围绕轴心线旋转连续的进行超声波扫描,形

成多个切面并得到整个膀胱壁的信息,并由信号处理器将信号转换后由中央控制系统将信号重建,得到精确的膀胱壁信息;

[0013] c、以垂直于轴心线的切面扫描方式进行等厚度的超声波扫描,将步骤 b 中的各个切面切割成等厚度的多个切片;

[0014] d、对从上述步骤中得到的切片进行信息处理,得到各个切片的精确信息,此时各个切片为拟扇形结构,计算出各个切片的面积后,乘以厚度即得到各个切片所在层面的体积,各体积相加从而得出整个膀胱内物体的体积。

[0015] 上述新型膀胱扫描仪的检测方法中,所述步骤 d 中,各个切片为拟扇形结构,靠外沿的相邻两点 P2 和 P3 与中心轴心线上的一点 P1 一起形成一个拟扇形结构,譬如采用 12 次切割将整个膀胱均匀分隔为 24 个扫描切瓣,则其面积计算方式如下:如果相邻两点 P2、P3 极坐标分别为:  $(r_i, 0)$  和  $(r_{i+1}, \frac{\pi}{12})$ , 那么 P1、P2、P3 拟扇形面积为:

$$[0016] \quad S_i = \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{12} \sum_{i=0}^{23} r_i \cdot r_{i+1}$$

[0017] 将扫描所得的各个切片的面积相加,乘以切片的厚度,则得到各个切面的体积,进而得到整个膀胱或是膀胱内物体的体积。

[0018] 从本发明的上述特征可以看出,本发明的优点在于:提供了一种在最大限度减少用户干预的情况下精确检测膀胱及其内尿液量的膀胱扫描仪及其检测方法,克服了现有技术中的检测方法误差较大的缺点,对不规则异形体的检测达到比较精确的程度,通过对不规则体的不断切割扫描和细化,并结合积分法的计算方式对物体内部容积进行计算,误差非常小,特别适合于对膀胱及其内尿液量的检测。

## 附图说明

[0019] 本发明将通过实施例并参照附图的方式说明,其中:

[0020] 图 1 是本发明的检测方法的切面扫描示意图

[0021] 图 2 是本发明的检测方法的切片扫描示意图

[0022] 图 3 是本发明的各个切片拟扇形结构示意图

[0023] 图 4 是本发明的扫描仪的内部结构框图示意图

[0024] 图 5 是本发明的探头的连接电缆结构示意图

[0025] 其中附图标记 1 是换能器 2 是连接电缆 3 是控制印制板

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明做进一步的说明:

[0027] 优选实施例

[0028] 如图 4 和图 5 所示的新型膀胱扫描仪,包括发射和接受超声波信号的超声探头;对超声探头探测到的超声波信号进行数字信号转换的的模拟信号处理器;

[0029] 对信号处理器传输的超声波信号进行图像处理并将处理结果输出到显示器且控制整个设备运行的中央控制系统;

[0030] 控制超声探头进行多方向旋转对物体进行超声检测的驱动电机;

[0031] 所述超声探头在驱动电机的驱动下,可以对膀胱进行超声波断层扫描,得到扫描切面所切过的膀胱壁的完整信息,并将信息传输到中央控制系统。

[0032] 在上述新型膀胱扫描仪中,所述超声探头在驱动电机的驱动下,对膀胱进行超声波断层扫描,先以穿过膀胱的一条线为轴心线进行连续旋转的超声波扫描,形成多个切面并得到整个膀胱壁的信息,然后以垂直于轴心线的切面对膀胱壁进行等厚度的切片扫描,形成多个等厚度的切片,此时中央控制系统根据得到的超声波信息对每个切片进行处理,计算出各个切片的体积从而得到整个膀胱内的体积。

[0033] 如图 5 所示,所述探头包括一个发射和接收超声波信号的换能器 1,以及通过连接电缆 2 和换能器 1 连接的控制印制板 3,其中连接电缆 2 的形状为弹簧游丝状结构。

[0034] 如图 1、图 2 和图 3 所示,新型膀胱扫描仪的检测方法,包括下列步骤:

[0035] a、由中央控制系统控制,驱动电机驱动探头对膀胱进行扫描;

[0036] b、先以穿过膀胱的一条线为轴心线,围绕轴心线旋转连续的进行超声波扫描,形成多个切面(如图 1 所示的切面 N)并得到整个膀胱壁的信息,并由模拟信号处理器将信号转换后由中央控制系统将信号重建,得到精确的膀胱壁信息;

[0037] c、以垂直于轴心线的切面扫描方式进行等厚度的超声波扫描,将步骤 b 中的各个切面切割成等厚度的多个切片(如图 2 所示的切片 N1);

[0038] d、对从上述步骤中得到的切片进行信息处理,得到各个切片的精确信息,此时各个切片为拟扇形结构,计算出各个切片的面积后,乘以厚度即得到各个切片所在层面的体积,各体积相加从而得出整个膀胱内物体的体积。

[0039] 上述新型膀胱扫描仪的检测方法,所述步骤 d 中,各个切片(如图 2 所示的切片 N1)为拟扇形结构,靠外沿的相邻两点 P2 和 P3(如图 3 所示的切片 N1 的各个点,包括 P1、P2 和 P3),与中心轴心线上的一点 P1 一起形成一个拟扇形结构,譬如采用 12 次切割将整个膀胱均匀分隔为 24 个扫描切面,则其面积计算方式如下:如果相邻两点 P2、P3 极

[0040] 坐标分别为:  $(r_i, 0)$  和  $(r_{i+1}, \frac{\pi}{12})$ , 那么 P1、P2、P3 拟扇形面积为:

$$[0041] \quad S_i = \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{12} \sum_{i=0}^{23} r_i \cdot r_{i+1}$$

[0042] 将扫描所得的各个切片的面积相加,乘以切片的厚度,则得到各个切面的体积,进而得到整个膀胱或是膀胱内物体的体积。

[0043] 上述检测方法中,可以以穿过膀胱的一条轴心线为旋转轴心进行扫描,扫描次数可以根据需要确定,不仅仅局限于上述描述的 12 次分割方式,可以是任意的。本发明克服了现有技术当中检测误差大的问题,有效提高了不规则异形体的体积检测精度,特别是适合于人体膀胱及其尿液的体积检测。

[0044] 本说明书中公开的所有特征,除了互相排斥的特征以外,均可以以任何方式组合。

[0045] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

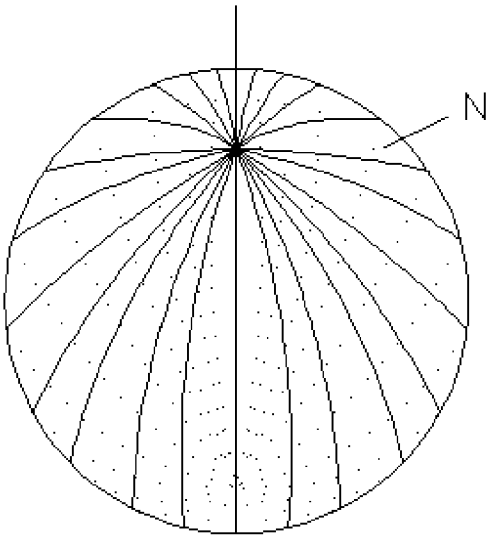


图 1

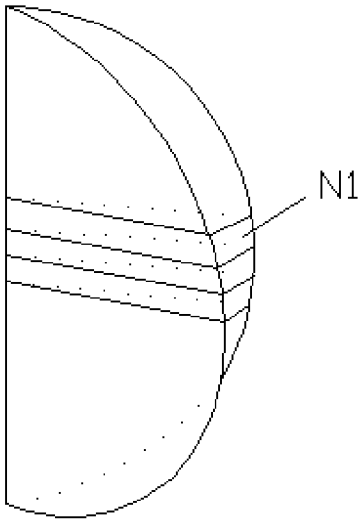


图 2

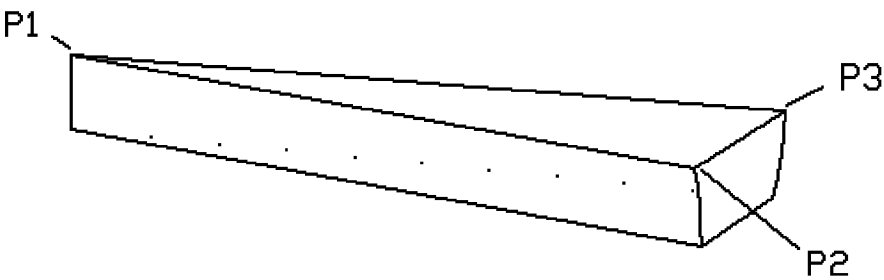


图 3

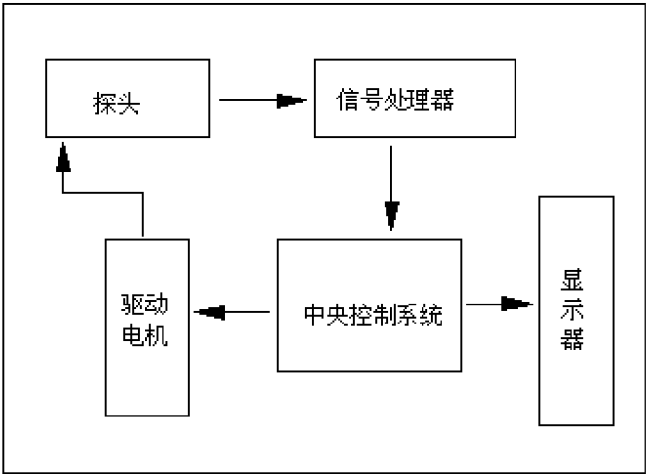


图 4

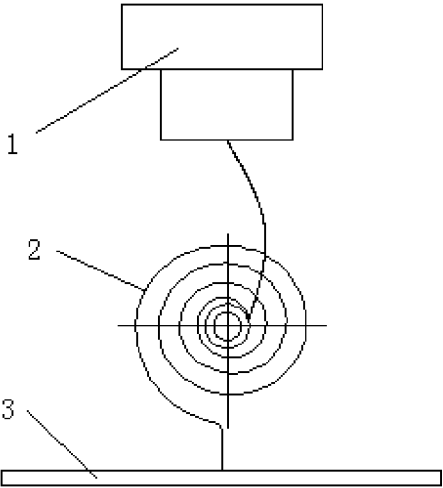


图 5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 新型膀胱扫描仪及其检测方法                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101785674B</a>                   | 公开(公告)日 | 2011-12-14 |
| 申请号            | CN200910312636.9                               | 申请日     | 2009-12-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 绵阳美科电子设备有限责任公司                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 绵阳美科电子设备有限责任公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 绵阳美科电子设备有限责任公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | 邓国勤                                            |         |            |
| 发明人            | 邓国勤                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/107 A61B8/00                             |         |            |
| 代理人(译)         | 吴彦峰                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN101785674A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种新型膀胱扫描仪及其检测方法，涉及一种扫描仪及其检测方法。目的是提供一种能精确测量膀胱内容积的膀胱扫描仪及其检测方法。技术方案是：通过超声探头，模拟信号处理器，显示器，中央控制系统以及驱动装置，对膀胱内进行超声扫描并通过中央控制系统进行信号重建，将膀胱分隔为多个切面并将切面分隔扫描，形成多个等厚度的切片，再通过积分法对各个切片的面积和体积进行计算，从而得到膀胱内容积的精确数据。本发明主要应用于超声检测膀胱内尿液量。

